

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08043259 A**

(43) Date of publication of application: 16.02.96

(51) Int. Cl.

G01M 13/02 ←
F16D 25/12
F16H 47/00

(21) Application number: 06194643

(22) Date of filing: 28.07.94

(71) Applicant: AISIN AW CO LTD MEIDEN ENG KK

(72) Inventor: SHIBAYAMA YOSHINORI
TANAKA NOBUYOSHI
OGISO TOMIO
YOKOYAMA SHOICHI

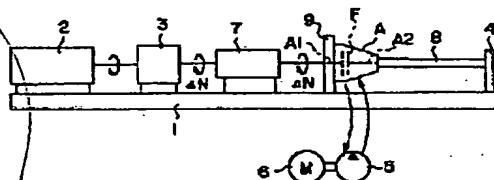
(54) METHOD AND MACHINE FOR TESTING SLIP OF AUTOMATIC TRANSMISSION

(57) Abstract:

PURPOSE: To test the slip of an automatic transmission with a small-sized facility.

CONSTITUTION: The slip testing machine is constituted of driving means 2 and 3 which drive the input shaft A1 of an automatic transmission to be tested at a rotating speed corresponding to the sliding rotation of a friction plate F, fixing means 4 which fixes the output shaft A2 of the transmission A in an un-rotatable state, external oil pump 5 which is externally connected to the testing machine in parallel with the oil pump of the transmission A, and driving machine 6 which drives the pump 5 and can measure the slip of the transmission A by operating the transmission A while the output shaft A2 is fixed.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



8.7 or 10.0 T/min

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-43259

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 M 13/02				
F 1 6 D 25/12	D			
F 1 6 H 47/00	A	9328-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-194643

(22) 出願日 平成6年(1994)7月28日

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(71) 出願人 591079786

明電エンジニアリング株式会社

東京都品川区大崎3丁目7番9号

(72) 発明者 柴山 芳則

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 田中 信義

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 阿部 英幸

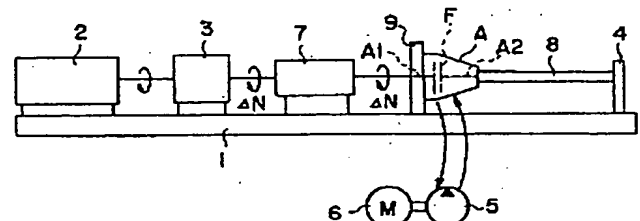
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機のスリップ試験方法及びスリップ試験機

(57) 【要約】

【目的】 自動変速機のスリップ試験を小型の設備で行う。

【構成】 スリップ試験機は、供試自動変速機Aの入力軸A1をフリクションプレートFのすべり回転に相当する回転数で駆動する駆動手段2、3と、自動変速機Aの出力軸A2を回転不能に固定する固定手段4と、自動変速機Aのオイルポンプに並列に外付け接続される外部オイルポンプ5と、その駆動機6とからなり、出力軸A2を固定した運転による計測を可能とされる。



【従来の技術】自動変速機にはエンジンの回転動力を流体を介してトランスミッションに伝達するトルクコンバータが内蔵されているが、トルクコンバータ部では流体のすべりによる伝達ロスの発生が不可避であるため、図3に示すように、トルクコンバータTCの入力要素であるポンプPと出力要素であるタービンTを高速時に適宜フリクションプレートFを介して直結し、流体のすべりによる駆動ロスを少なくするロックアップクラッチLを設けるのが通例である。こうしたロックアップクラッチLは、近時、上記高速時の伝達ロスの低減のみならず、低速時の伝達ロスの低減にも用いられると共に、エンジンの脈動による回転トルク変動を吸収するためにも用いられるようになり、そのためのロックアップスリップ制御もなされるようになって来ている。この結果、上記フリクションプレートの摩擦特性や耐久性に対する要求も従来の単なるオン・オフ制御のみの場合に比して過酷になってきており、それに対する耐久性評価の重要性も

増している。

【0003】他方、自動変速機の変速機構部にも動力伝達経路を変速段に応じて適宜変更すべく遊星歯車ユニットに付随する多数のクラッチ、ブレーキのフリクションプレートが配設されている。これらフリクションプレートの摩擦特性や耐久性の評価にもスリップ試験が不可欠である。

【0004】こうした自動変速機の各種フリクションプレートの摩擦特性や耐久性の評価は、従来、パワートレインシステム全体の性能評価をも行えるような大規模な試験設備を用いてなされていた。図4はこうした設備の構成例であるダイナモメータを示す。この設備を用いるスリップ試験では、原動機（エンジン又はモータ）02及び吸収機（電気動力計等）04で試験に供される自動変速機Aの入力軸A1と出力軸A2との間に差動回転（すべり回転）を発生させながら計測が行われる。こうした大規模な設備が用いられるのは以下の事情による。すなわち、フリクションプレート进行操作するための油圧は、図3に示すように、入力軸A1に回転が与えられることによって自動変速機内部のオイルポンプQをトルクコンバータケースの延長部Eで駆動して得られる。そこで、フリクションプレートF进行操作しながらすべり試験を行うには、そのための十分な油圧を発生するに足る回転（通常1500rpm以上）（N1）を常にトルクコンバータケースと直結する入力軸A1に与えなければならない。これに対して、試験のために生じさせるべきすべり回転（ ΔN ）は、0～500rpmの範囲にあり、通常100rpm程度であるから、該回転（ ΔN ）を生じさせるための出力軸A2側の負荷回転（N2）は、 $N2 = N1 - \Delta N = 1500 \sim 1000 \text{ rpm}$ となり、そのための図4に示す回転体すなわち吸収機04を必要とする。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、最大でも500rpm、通常100rpm程度のすべり回転(ΔN)を得るだけのために、駆動側に高回転、高トルクの(一般には車両のエンジンと同等の出力を有する)原動機02を用い、負荷側にも同等の高回転、高トルク吸収容量の吸収機04を用いることは不経済である。加えて、フリクションプレートFの耐久試験には、長期間を要するため、この期間ダイナモメータのような他の試験にも使用可能な汎用大型設備を専有することは、試験設備の使用効率上も極めて無駄が多い。

【0006】こうした問題点を回避するには、ロックアップクラッチのフリクションプレートの耐久試験に限って言えば、トルクコンバータ単体のより小型の試験設備も想定される。具体的には、より容量の小さな原動機と吸収機を用い、これらをギヤボックスを介してトルクコンバータの入・出力軸にそれぞれ接続した構成とすればよい。しかしながら、こうした装置とした場合、クラッ

3

チの制御に自動変速機内蔵の油圧制御装置を利用できないため、トルクコンバータにその制御用の油圧を供給するための油圧ユニットが別途必要となり、こうしたユニットは、ポンプ、その駆動のためのモータ、油圧制御のためのレギュレータ、油温を実際の運転状況に合わせて上昇させるためのヒータ、オイルのリザーバタンク等を具備しなければならず、それらをつなぐ配管の引回しの関係で、本来の作動油量の5〜8倍程度の循環油量となるため、油圧ユニットが大型化するばかりでなく、油温上昇やオイル劣化が実情とかけ離れたものとなり、それらと密接に関連するジャダ（クラッチのスティックとスリップが繰り返して発生する現象）耐久性の評価が困難になる等新たな問題点を生じる。

【0007】そこで、本発明は、上記のような大型の設備を用いることなく、実際の運転状況に則した計測条件を現出することのできる自動変速機の簡易なスリップ試験方法及びスリップ試験機を提供することを概括的な目的とする。また、本発明は、上記スリップ試験機の前動機を一層小形のものとすることをより具体的な目的とする。さらに本発明は、外部オイルポンプの付加に伴うオイル循環油量の増加を極力少なくすることをさらに具体的な目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の自動変速機のスリップ試験方法は、供試自動変速機の入力軸を回転不能に固定し、前記自動変速機の入力軸を前記フリクションプレートにすべり回転に相当する回転数で駆動しながら、前記フリクションプレートの操作に必要な油圧を外部より供給しつつ計測を行うことを特徴とする。

【0009】次に、本発明の自動変速機のスリップ試験機は、供試自動変速機の入力軸を前記自動変速機のスリッププレートにすべり回転に相当する回転数で駆動する駆動手段と、前記自動変速機の入力軸を回転不能に固定する固定手段と、前記自動変速機のオイルポンプに並列に外付け接続される外部オイルポンプと、該外部オイルポンプの駆動機とからなり、出力軸を固定した運転による計測を可能としたことを特徴とする。前記駆動手段は、原動機と、その回転をフリクションプレートにすべり回転に相当する回転数に減速する減速機とからなるものとしてすることができる。また、前記外部オイルポンプは、前記自動変速機のケースとバルブボディとの間に介挿したスペーサ治具を介して前記オイルポンプとバルブボディをつなぐ油路に分岐接続した構成としてもよい。

【0010】

【発明の作用及び効果】上記本発明のスリップ試験方法によれば、出力軸を固定としたため、従来のスリップ試験の場合に、制御対象が入力軸の速度及びトルク、出力軸の速度及びトルク並びにすべり速度及びトルクの組み合わせとなるのに対して、出力軸制御が不要となり、そ

4

の分の制御の簡素化及び操作性の向上が可能となる。

【0011】次に本発明のスリップ試験機によれば、出力軸を単に固定手段で固定する構成により、従来必要とした吸収機及びその制御器が不要となり、設備コストの大幅な削減と設備寸法の縮小が可能となる。また、すべり回転をそのまま供試自動変速機の入力回転とするため、必要以上に高回転、高トルクを発生する原動機の使用を避けることで大幅な設備コストの低減が可能となる。さらに、フリクションプレート操作油圧の調整には、従来と同様、供試自動変速機に内蔵の油圧制御装置、具体的には油圧レギュレータ等をそのまま利用できるように、外付け接続する外部オイルポンプは、上記調整に必要な油圧を供給するだけのもので足り、その駆動機をも含めて極めて小型のものでよいので、格別の設備コストの増加や設備寸法の拡大とはならない。

【0012】また、上記のように入力軸回転を低くすることができるため、各機械ユニットをユニバーサルカップリングを用いずにリジッドに結合でき、また、回転が低いので、ベアリングの強制潤滑が不要となる利点も得られる。加えて、設備規模が大幅に縮小するため、堅牢な固定定盤が不要となり、移設可能な共通定盤上に全ての機械を配置でき、建屋コストの大幅な削減、移設の容易化が可能となる。特に請求項3記載の構成を採用した場合、減速機によるトルク増幅分原動機を一層小型のものとして、一段と設備コストの削減と設備寸法の縮小が可能となる。また、請求項4記載の構成の場合、外部オイルポンプの付加に伴うオイル循環油量の増加を最小限に抑えることができ、それにより供試自動変速機の運転状態をより実際の運転状態に近づけた精確な計測が可能となる。

【0013】

【実施例】以下、図面に沿い、本発明の実施例を説明する。図1は本発明をFR（フロントエンジンリヤドライブ）車用自動変速機のスリップ試験に供する形態で具体化した第1実施例を模式化して示すもので、この装置は、共通の定盤1に支持して配設された原動機2と、原動機2の回転を減速して供試自動変速機Aの入力軸A1に伝達する減速機3とから構成される駆動手段と、自動変速機Aの出力軸A2を固定する固定手段4とから構成されている。この装置はさらに、自動変速機AのオイルポンプQ（従来例として挙げた図3参照）に並列に外付け接続される外部オイルポンプ5と、外部オイルポンプ5の駆動機6とを具備する。原動機2には、この例ではインバータ制御される汎用の交流4ポールモータを用い、最大1800rpmを得られるようにし、減速機3によってこの回転を1/3、6に減速してトルクを増大させると共に意図する500rpmに減速し、軸トルクメータ7を介して自動変速機Aの入力軸A1へと接続される。一方、自動変速機Aの出力軸A2は、この例において固定手段4を構成するドライブシャフト固定台にト

ーション軸8を介して固定される。供試自動変速機Aは、支持台9を介して定盤に固定される。

【0014】図2は外部オイルポンプ5の自動変速機AのオイルポンプQへの並列接続の態様を模式化して示しており、接続手段は、内部に一对のT字形油路11、12を形成したスペーサ治具10と、両油路を外部オイルポンプ5の吐出口51と吸入口52に接続する配管13、14とで構成されている。そして、スペーサ治具10は、自動変速機AのトランスミッションケースCにおける内部オイルポンプQの配設位置近傍と、該ケースCの下部に取付けられ、オイルパンRで覆われたバルブボディBとの接続部を切除して形成したスペースに介挿され、それにより内部オイルポンプQと油圧制御装置のバルブボディBをつなぐ吐出油路Dと吸込油路Sはスペーサ治具10を介して外部オイルポンプ5に分岐接続されている。

【0015】かく構成されたスリップ試験機において、設置された供試自動変速機Aの入力軸A1に与えられる回転は、インバータ制御によるすべり回転(ΔN)となり、出力軸A2の回転は0となる。こうした場合、当然に上記回転数では自動変速機Aに内蔵の油圧制御装置から供給されるフリクションプレートF操作油圧(ロックアップクラッチ操作油圧)は、クラッチを正常に作動させるに十分な油圧とはならないから、必要とする操作油圧を本発明に従い内部オイルポンプQと同等の外部オイルポンプ5からの温度調節されたトルコン油の供給で並列的に補うことで解決している。なお、上記温度調節は、循環油量が少ないため、送り込み側の配管の外周をヒータ加熱する程度の簡易なもので足りる。

【0016】この装置の計測時の各機器の運転制御は、従来のものと同様、図示しないシーケンサによって行う。シーケンサは、予めプログラムされた自動運転パターンに従って、スリップ試験機の原動機制御及び供試自動変速機の油圧制御装置のソレノイド制御によるクラッチ油圧調整を行うと共に、各種計測データの収集を自動的に行う。

【0017】上記実施例のスリップ試験機により得られる効果を従来の試験機によるものと比較して列記すると、次のとおりである。

(1) 出力軸を固定するため、従来必要とした吸収モータ及びその制御器が不要となり、設備コストの大幅な削減と設備寸法の縮小が達成される。

(2) クラッチ操作油圧の調整には、試験に供される自動変速機油圧制御装置内の油圧レギュレータ等を利用できるため、外部油圧ユニットは、ポンプとその駆動機のための簡素な構成で足り、格別のコスト増や寸法増加とはならない。

(3) すべり回転(ΔN)自体を入力回転とするため、駆動手段をインバータ制御の汎用モータと減速機の組み合わせが可能となり、従来必要とした高回転、高トルク

の原動機が不要となる。

(4) 入力軸回転が低いいため、各機械ユニットをユニバーサルカップリングを用いずにリジッドに結合できる。また、回転が低いいため、ベアリングの強制潤滑が不要となる。

(5) 装置回転数が低いいため、堅牢な固定定盤が不要となり、移設可能な共通定盤上に全ての機械ユニットを配置でき、建屋コストの低減が可能となり、移設が容易となる。

10 (6) 自動変速機内部オイルポンプと同等の外部オイルポンプを用い、しかも本来の油路の一部を切除してそこにスペーサ治具を介挿した増加油路容積の少ない接続としているため、循環油量が実走行時と大きくかけ離れることがない。

(7) 従来のスリップ試験機の場合、制御対象が入力軸の速度及びトルク、出力軸の速度及びトルク並びにすべり速度及びトルクの組み合わせとなるが、本例では、出力軸を固定としたため、出力軸制御が不要となり、その分の制御の簡素化及び操作性の向上が図られる。

20 【0018】次に、図3は本発明をFF(フロントエンジンフロントドライブ)車用自動変速機のスリップ試験に供する形態で具体化した第2実施例を模式化して示す。この例の場合、供試自動変速機Aの出力軸A2は、ディファレンシャル装置を経たドライブシャフトとなるため、出力軸A2の固定手段4a、4bは当然に一对となる。その余の構成並びに該構成に基づく作用及び効果については、実質的に前記第1実施例の場合と異なるところがないので、該実施例と同等の構成要素に同一の参照符号を付して説明に代える。

30 【0019】以上、本発明を2つの実施例に基づき、計測対象を専らロックアップクラッチのフリクションプレートに特定して詳説したが、本発明の計測対象はこれに限るものではなく、前述のように自動変速機の各部に配設された種々のフリクションプレートを計測対象として適用可能なものであり、また、発明自体の構成も特許請求の範囲に記載の事項の範囲内で種々に変更することができるものである。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】本発明をFR車用自動変速機のスリップ試験に供する形態で具体化した第1実施例を模式化して示す概念図である。

【図2】第1実施例における外部オイルポンプの自動変速機への接続態様を示す模式図である。

【図3】本発明をFF車用自動変速機のスリップ試験に供する形態で具体化した第2実施例を模式化して示す概念図である。

【図4】従来のトルクコンバータの構造を模式化して示す概念図である。

50 【図5】従来のFR車用自動変速機のスリップ試験機を示す概念図である。

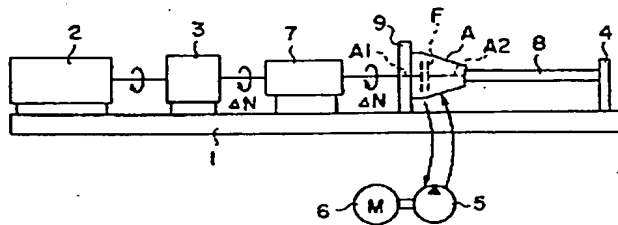
【符号の説明】

- 2 原動機（駆動手段）
 3 減速機（駆動手段）
 4 固定手段
 5 外部オイルポンプ
 6 駆動機
 10 スペーサ治具

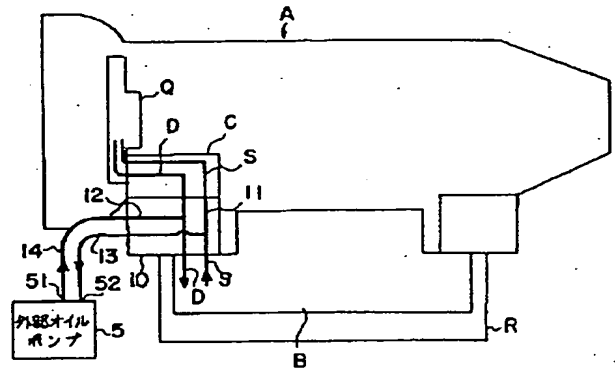
A 供試自動変速機

- A1 入力軸
 A2 出力軸
 B バルブボディ
 C トランスミッションケース
 F フリクションプレート
 Q オイルポンプ

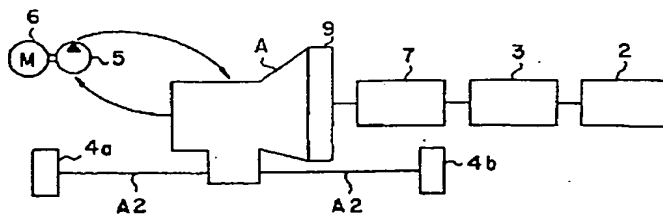
【図1】



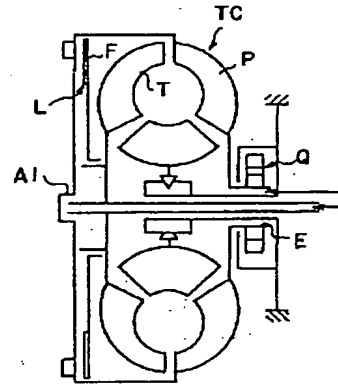
【図2】



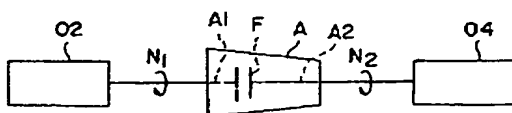
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小木曾 富夫
 岐阜県多治見市小泉町7丁目141番地

(72)発明者 横山 晶一
 愛知県知立市宝町池端39-6 宝町マンション202号室

* NOTICES *

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The slip test method of the automatic transmission characterized by measuring, supplying oil pressure required for operation of the above-mentioned friction plate from the exterior fixing the output shaft of a sample offering automatic transmission to the rotation impotentia, and driving the input shaft of the above-mentioned automatic transmission in a slip examination of the friction plate of an automatic transmission at the rotational frequency equivalent to skid rotation of the above-mentioned friction plate.

[Claim 2] The slip testing machine of the automatic transmission characterized by enabling the instrumentation by operation which consisted of a drive means to drive the input shaft of a sample offering automatic transmission at the rotational frequency equivalent to skid rotation of the friction plate of the above-mentioned automatic transmission, a fixed means to fix the output shaft of the above-mentioned automatic transmission to the rotation impotentia, an external oil pump by which external connection is made in parallel with the oil pump of the above-mentioned automatic transmission, and a driver of this external oil pump, and fixed the output shaft.

[Claim 3] The above-mentioned drive means is a slip testing machine of an automatic transmission according to claim 2 which consists of a prime mover and a reducer which slows down the rotation to the rotational frequency equivalent to skid rotation of a friction plate.

[Claim 4] The above-mentioned external oil pump is the slip testing machine of the automatic transmission according to claim 2 or 3 which carried out multipoint connection to the oilway which connects the above-mentioned oil pump and a bulb day through the spacer fixture inserted between the case of the above-mentioned automatic transmission, and the bulb body.

[Translation done.]

* NOTICES *

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention is carried in an automobile and relates to the slip testing machine used for the slip test method and this examination which measure a friction property, durability, etc. of a friction plate which were arranged in the automatic transmission which transmits the power of an engine to an axle.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the torque converter which transmits the rotation power of an engine to transmission through a fluid is built in the automatic transmission, since occurrence of the transmission loss by the skid of a fluid is unescapable, as shown in drawing 3, in the torque converter section, usually prepares lock-up clutch L which links suitably directly turbine T which is pump P and the output element which are an input element of torque converter TC through friction-plate F at the time of a high speed, and lessens the drive loss by the skid of a fluid. Such lock-up clutch L comes to be used in order to absorb the rotation torque change by throb of an engine, and has also come to make the lock-up slip control for it while it is recently used not only for a reduction of the transmission loss at the time of the above-mentioned high speed but for a reduction of the transmission loss at the time of a low speed. Consequently, the demand to the friction property and durability of the above-mentioned friction plate is also becoming severe as compared with the case of only the conventional mere on-off control, and the importance of the durability ability evaluation to it is also increasing it.

[0003] On the other hand, the clutch of the masses which accompany an epicyclic gear unit that a power transmission path should be suitably changed also into the in-variable-speed device section of an automatic transmission according to a gear ratio, and the friction plate of a brake are arranged. The slip examination is

indispensable also to evaluation of the friction property of these friction plates, c. durability.

[0004] Evaluation of the friction property of the various friction plates of such an automatic transmission or durability was conventionally made using the large-scale test facility which can also perform the performance evaluation of a power-train system wide. Drawing 4 shows the dynamometer which is the example of a configuration of a such facility. Instrumentation is performed in the slip examination using this facility, generating differential rotation (skid rotation) between the input shafts A1 of automatic-transmission A and the output shafts A2 with which an examination is presented with the prime mover (an engine or motor) 02 and the absorbers (electric dynamometer etc.) 04. It is based on the following situations that such a large-scale facility is used. That is, as shown in drawing 3, by giving rotation to an input shaft A1, the oil pressure for operating a friction plate drives oil-pump Q inside an automatic transmission by extended section E of a torque converter case, and is obtained. Then, in order to slide, operating friction-plate F and to examine, you have to give the rotation (usually 1500 or more rpm) (N1) which is sufficient for generating sufficient oil pressure for it to the input shaft A1 always directly linked with a torque converter case. On the other hand, the domain of 0 - 500rpm has the power skid rotation (ΔN) produced for an examination, the load rotation (N2) by the side of the output shaft A2 for producing this rotation (ΔN), since it is usually about 100 rpm serves as $N2 = N1 - \Delta N = 1500 - 1000\text{rpm}$, and it needs, the body of revolution 04, i.e., the absorber, shown in the drawing 4 for it.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, it is uneconomical that the maximum also uses high rotation and the prime mover (it generally has an output equivalent to the engine of a vehicle) 02 of high torque for a driving side, and uses the absorber 04 of equivalent high rotation and high torque absorption capacity also for a load side 500 rpm only for usually obtaining skid rotation (ΔN) of about 100 rpm. In addition, in order for the endurance test of friction-plate F to take a long period of time, also as for the use luminous-efficacy top of a test facility, it has [having chiefly the wide use large-sized facility which can be used for other examinations like this term dynamometer] very much futility.

[0006] If it says only within the endurance test of the friction plate of a lock-up clutch in order to avoid such a trouble, the smaller test facility of a torque converter simple substance will also be assumed. What is necessary is just to consider these as the configuration connected to close and the output shaft of a torque converter through the gear box, respectively using the prime mover and absorber with a capacity small concrete more. However, since oil-pressure-control equipment with a built-in automatic transmission cannot be used for a control of a clutch when it considers as such equipment, The hydraulic power package for supplying the oil pressure for the control is needed for a torque converter separately. such a unit In relation with leading about of piping which must possess the heater for doubling the regulator for the motor for a pump and its drive, and an oil pressure control, and an oil temperature with the actual operation status, and raising them, the reservoir tank of oil, etc., and connects them Since it becomes the about 5 to 8 times [of the original amount of hydraulic oils] amount of cycle stock, a hydraulic power package not only large-sized-izes, but It becomes that from which oil-temperature elevation and the oil degradation were widely different with the actual condition, and evaluation of the grabbing-chatter (phenomenon which stick [of a clutch] and slip generate repeatedly) durability closely connected with them produces new troubles, such as becoming difficult.

[0007] Then, this invention sets it as the general purpose to offer the simple slip test method and slip testing machine of an automatic transmission which can appear the instrumentation conditions which **ed in the actual operation status, without using the above large-sized facilities. Moreover, it sets it as the more concrete purpose that this invention makes the prime mover of the above-mentioned slip testing machine much more small. Furthermore, it sets it as the still concrete purpose that this invention lessens the increase in the amount of oil cycle stock accompanied by addition of an external oil pump as much as possible.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the slip test method of the friction plate of the automatic transmission of this invention fixes the output shaft of a sample offering automatic transmission to the rotation impotentia, and is characterized by measuring, supplying oil pressure required for operation of the above-mentioned friction plate from the exterior driving the input shaft of the above-mentioned automatic transmission at the rotational frequency equivalent to skid rotation of the above-mentioned friction plate.

[0009] Next, the slip testing machine of the automatic transmission of this invention consists of a drive means to drive the input shaft of a sample offering automatic transmission at the rotational frequency equivalent to skid rotation of the friction plate of the above-mentioned automatic transmission, a fixed means to fix the output shaft of the above-mentioned automatic transmission to the rotation impotentia, an external oil pump by which external connection is made in parallel with the oil pump of the above-mentioned automatic transmission, and a driver of this external oil pump, and it is characterized by enabling the instrumentation by operation which fixed the output shaft. The above-mentioned drive means shall consist of a prime mover and a reducer which slows down the rotation to the rotational frequency equivalent to skid rotation of a friction plate. Moreover, the above-mentioned external oil pump is good also as a configuration which carried out multipoint connection to the oilway which connects the above-mentioned oil pump and a bulb day through the spacer fixture inserted between the case of the above-mentioned automatic transmission, and the bulb body.

[0010]

[Function and Effect of the Invention] According to the slip test method of the above-mentioned this invention, an output shaft is written as fixation, to a controlled system serving as the speed of the speed of an input shaft and torque, and an output shaft, torque, sliding velocity, and the combination of torque in the conventional slip examination, an output-shaft control becomes unnecessary and the simplification of a control of the part and the enhancement in operability of it are attained.

[0011] Next, according to the slip testing machine of this invention, by the configuration which only fixes an output shaft with a fixed means, the absorber needed conventionally and its controller become unnecessary, and drastic curtailment of a facility cost and the reduction of a facility dimension of them are attained. Moreover, since skid rotation is considered as input rotation of a sample offering automatic transmission as it is, a reduction of a large facility cost is attained by avoiding use of the prime mover which generates high rotation and high torque beyond the need. Furthermore, like the former, the oil-pressure-control equipment of built-in in a sample offering automatic transmission, and since an oil pressure regulator etc. can specifically be used as it is, the external oil pump which makes external connection is only what supplies oil pressure required for the above-mentioned adjustment enough, and since it is very small and is good, an expansion of an exceptional facility increase in cost or a facility dimension does not become adjustment of friction-plate operation oil pressure including the driver, either.

[0012] Moreover, since input-shaft rotation can be made low as mentioned above, the advantage from which each machine unit can be combined rigid, without using universal distributor shaft coupling, and the forced lubrication of bearing becomes unnecessary since rotation is low is also acquired. In addition, since a facility scale contracts sharply, it becomes unnecessary, and a strong fixed surface plate can arrange all machines on the common surface plate which can be transferred, and easy-ization of drastic curtailment of a building cost and a move of it is attained. When taking especially a configuration according to claim 3, curtailment of a facility cost and reduction of a facility dimension are attained considering the torque-amplification part prime mover by the reducer as a much more small thing. Moreover, in a configuration according to claim 4, the increase in the amount of oil cycle stock accompanied by addition of an external oil pump can be suppressed to the minimum extent, and the precise instrumentation which brought the operational status of a sample offering automatic transmission close to more nearly actual operational status by that cause is attained.

[0013]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained along with a drawing. Drawing 1 is what, and shows it. this equipment [what] [the 1st example which materialized this invention with the gestalt with which a slip examination of the automatic transmission for FR (front engine rear drive) vehicles is presented] [**] [type] It consists of a drive means which consists of a prime mover 2 arranged in support of the common surface plate 1, and a reducer 3 which slows down rotation of a prime mover 2 and is transmitted to the input shaft A1 of sample offering automatic-transmission A, and a fixed means 4 to fix the output shaft A2 of automatic-transmission A. This equipment possesses the external oil pump 5 by which external connection is further made in parallel with oil-pump Q (refer to [which was mentioned as a conventional example] the drawing 3) of automatic-transmission A, and the driver 6 of the external oil pump 5. In this example, it enables it to obtain a maximum of 1800 rpm using the general-purpose alternating current 4 pole motor by which an inverter control is carried out, and it slows down to 500rpm meant while this rotation is slowed down to 1/3.6 and torque is increased with a reducer 3, and connects with the input shaft A1 of automatic-transmission A through the axial torque meter 7 at a prime mover 2. On the other hand, the output shaft A2 of automatic-transmission A is fixed to the drive shaft standing ways which constitutes the fixed means 4 in this example through the torsion shaft 8. Sample offering automatic-transmission A is fixed to a surface plate through a susceptor 9.

[0014] it shows the mode of the parallel connection to oil-pump Q of automatic-transmission A of the external oil pump 5, and the connection means consists of a spacer fixture 10 in which T typeface oilways 11 and 12 of a couple were formed inside, and piping 13 and 14 which connects both oilways to the delivery 51 and the inhalation opening 52 of the external oil pump 5. [drawing 2] [**] [type] And it is inserted in the space which the spacer fixture 10 excised the connection with bulb body B near the arrangement position of internal oil-pump Q in gearbox-casing C of automatic-transmission A which was attached in the lower part of this case C, and was covered by oil-pan-mechanism R, and was formed, and multipoint connection of regurgitation oilway D and intake oilway S which connect internal oil-pump Q and bulb day B of oil-pressure-control equipment by that cause is carried out to the external oil pump 5 through the spacer-fixture 10.

[0015] In the constituted slip testing machine to write, the rotation given to the input shaft A1 of installed sample offering automatic-transmission A turns into the skid rotation (ΔN) by inverter control, and rotation of an output shaft A2 is set to 0. Since the friction-plate F operation oil pressure (lock-up clutch-operation oil pressure) naturally supplied to automatic-transmission A from built-in oil-pressure-control equipment at the above-mentioned rotational frequency does not turn into sufficient oil pressure to operate a clutch normally in such a case, it has solved by compensating the operation oil pressure to need with the supply of a torque converter oil by which the temperature control was carried out according to this invention from the external oil pump 5 equivalent to internal oil-pump Q in parallel. In addition, since the above-mentioned temperature control has few amounts of cycle stock, the grade which carries out heater heating of the periphery of piping by the side of sending is simple enough.

[0016] The sequencer not to illustrate performs the operation control of each device at the time of instrumentation of this equipment like the conventional thing. A sequencer collects various instrumentation data automatically while it

performs the clutch oil pressure adjustment by a prime-mover control of a slip testing machine and solenoid control of the oil-pressure-control equipment of a sample offering automatic transmission according to the unattended operation pattern programmed beforehand.

[0017] It is as follows when the effect acquired by the slip testing machine of the above-mentioned example is listed as compared with what is depended on the conventional testing machine.

(1) Since an output shaft is fixed, the absorption motor needed conventionally and its controller become unnecessary, and drastic curtailment of a facility cost and reduction of a facility dimension are attained.

(2) Since the oil pressure regulator in the automatic-transmission oil-pressure-control equipment with which an examination is presented etc. can be used, the simple configuration of only a pump and its driver is sufficient for an external hydraulic power package, and neither the increase of an exceptional cost nor the increase in a dimension becomes it. [of clutch-operation oil pressure]

(3) In order to consider the skid rotation (ΔN) itself as input rotation, the general-purpose motor of an inverter control of a drive means and the combination of a reducer become possible, and the high rotation and the prime mover of high torque which were needed conventionally become unnecessary.

(4) Since input-shaft rotation is low, each machine unit can be combined rigid, without using universal distributor shaft coupling. Moreover, since rotation is low, the forced lubrication of bearing becomes unnecessary.

(5) Since an equipment rotational frequency is low, a strong fixed surface plate becomes unnecessary, all machine units can be arranged on the common surface plate which can be transferred, a reduction of a building cost is attained, and a move becomes easy.

(6) Since it is considering as few connection of the increase oilway capacity which moreover excised a part of original oilway, and inserted the spacer fixture there using the external oil pump equivalent to the interior oil pump of an automatic transmission, the amount of cycle stock is not greatly different widely with the time of a production run.

(7) Although a controlled system serves as the speed of the speed of an input shaft and torque, and an output shaft, torque, sliding velocity, and the combination of torque in the case of the conventional slip testing machine, in this example, an output shaft is written as fixation, an output-shaft control becomes unnecessary, and simplification of a control of the part and enhancement in operability are achieved.

[0018] Next, and it shows it. [drawing 3] [the 2nd example which materialized this invention with the gestalt with which a slip examination of the automatic transmission for FF (front engine front drive) vehicles is presented] [**]

[type] Since the output shaft A2 of sample offering automatic-transmission A serves as the drive shaft which passed through differential equipment in the case of this example, naturally the fixed meanses 4a and 4b of an output shaft A2 serve as a couple. About the operation and effect based on the configuration and this configuration of the complementary, since there is no place when it is substantially different from the case of the 1st above-mentioned example, the same reference-mark number is given to a component equivalent to this example, and it replaces with an explanation.

[0019] as mentioned above, although the instrumentation object was chiefly specified as the friction plate of a lock-up clutch and this invention was explained in full detail based on two examples, the instrumentation object of this invention is not restricted to this, can set the various friction plates arranged by each part of an automatic transmission as mentioned above as the instrumentation object, can apply them, and within the limits of the matter of a publication, the configuration of the invention [itself] can also be variously looked like [a claim], and it can change it into it